

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту:

«____»_____2023 р.

Зав. кафедри_____

к. с.-г. н., доцент Крикунов І.В.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР ОСНОВНІ ХВОРОБИ СЛИВИ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

ІІ курсу, 22 м-зр групи
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
освітньої програми «Захист і карантин рослин»
Нікітін Володимир Михайлович

Керівник – к.б.н., доцент Суханов С.В.

Умань – 2023

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. НАЙПОШИРЕНІШІ ХВОРОБИ СЛИВИ. ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ЇХ ПОШИРЕННОСТІ І РОЗВИТКУ (огляд літератури)	6
1.1. Основні хвороби плодових насаджень сливи та фактори що визначають їх шкідливість.	6
1.2. Заходи обмеження шкідливості хвороб сливи.	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	15
2.1. Місце проведення досліджень	15
2.2. Характеристика ґрунту	15
2.3. Кліматичні умови регіону та погодні умови в роки досліджень	16
2.4. Об'єкти досліджень	20
2.5. Схема досліду та методика досліджень	23
2.6. Агротехніка вирощування сливи	25
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	25
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту сливи від хвороб	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Поширеність хвороб сливи в плодових насадженнях НВВ Уманського НУС	30
3.2. Особливості розвитку і динаміки поширення хвороб листя в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС	33
3.3. Ефективність застосування біологічних фунгіцидів проти поширення хвороб в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС	35
3.4. Вплив застосування біологічних фунгіцидів на урожайність сливи та якість плодів	40

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ	45
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	55

ВСТУП

Слива як за площею вирощування, так і за валовим збором плодів займає чільне друге місце серед кісточкових культур. І не дарма, адже високі смакові якості і технологічні особливості плодів дозволяють їх споживати не лише у свіжому вигляді, але і використовувати плоди для консервування, сушіння та виробництва різноманітних джемів, мармеладів, пастили, цукатів тощо. Плоди сливи є не лише високопоживними та смачними, але і містять широкий спектр корисних органічних речовин: цукри (4,0–16,0 %), органічні кислоти (0,25–2,9 %), пектини (0,2–1,5 %); вітамін С (8,8–22,1 мг %); провітамін А, фолієві кислоти, вітаміни групи В... [1].

Згідно даних FAO, загальна світова площа, яка відведена під сливу становить 2,7 млн. га, а загальне валове виробництво плодів цієї культури становить 12,6 млн. т [2, 3].

Україна входить до чільної десятки країн з вирощування сливи. Загальна площа в Україні, яка була відведена під насадження плодоносного віку цієї культури в 2021 р. становила 17,9 тис. га, або 30 % від загальної площі насаджень кісточкових культур (59,9 тис. га). Загальний валовий збір плодів сливи складав 88,3 тис. т. [4].

Незважаючи, що потенційна врожайності сучасних сортів сливи у середньому становить 45 т/га [5], середня врожайність промислових плодоносних насаджень культури у 2021 р. складала усього 10,5 т/га [4].

Значні втрати врожаю сливи в першу чергу пов'язані з життєдіяльністю комплексу шкідливих організмів, у тому числі фітопатогенів, які пов'язані з деревами трофічними зв'язками та викликають хвороби вегетативних та генеративних органів рослини. Цьому сприяють більш-менш стабільні та сприятливі для розмноження фітопатогенів умови, що формуються в багаторічних плодкових насадженнях.

За сприятливих умов навколишнього середовища і без належних систем захисту насаджень від комплексів шкідливих організмів плодів насаджень

можуть втратити 30–45 % урожаю, за зниження на 45–60 % товарності плодів [6].

Основним резервом для одержання високих врожаїв плодових культур є інтегровані системи захисту рослин, в яких наразі здебільше використовуються хімічні фунгіциди. Препарати ефективно попереджують розвиток хвороб, однак є однією зі складових забруднення біосфери. Невірне та ненормоване використання фунгіцидів порушує не лише екологічну рівновагу, але і призводить до зміни резистентності фітопатогенів, що в подальшому вимагає додаткових витрат [7].

Отже, введення в інтегровані системи захисту сливи препаратів, що створені на основі природних компонентів біоценозів, а значить безпечні для навколишнього природного середовища, та здатні ефективно контролювати розвиток хвороб та є актуальним.

Мета і завдання досліджень. Уточнити домінуючі хвороби в плодових насадженнях сливи Уманського НУС. Вивчити ефективність застосування біологічних фунгіцидів для контролю поширеності та розвитку хвороб сливи та економічну ефективність їх застосування.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що найбільш поширені хворобами насаджень сливи: полістигмоз, клястероспоріоз, кокомікоз, моніліоз і «кишеньки слив». В захисті сливи від хвороб доцільно застосовувати біологічний фунгіцид МікоХелп®-р в нормі внесення 2,0 л/га.

РОЗДІЛ 1.

НАЙПОШИРЕНІШІ ХВОРОБИ СЛИВИ. ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ЇХ ПОШИРЕННОСТІ І РОЗВИТКУ (огляд літератури)

1.1. Основні хвороби плодових насаджень сливи та фактори що визначають їх шкідливість.

Одні з найбільш затратних процесів при вирощуванні плодових культур пов'язані з комплексом заходів захисту дерев від шкідливих організмів, які здатні призвести до значних та невідворотних втрат продукції плодівництва [8]. В багаторічних насадженнях плодових культур формуються більш менш стабільні умови які сприяють накопиченню та розмноженню і розвитку фітопатогенів, які використовують рослини у якості трофічного субстрату та викликають хвороби як вегетативних, так і генеративних органів рослин [9]. Для кожної з хвороб характерний свій комплекс проявів та певний внесок у загальний вплив на урожайність культури. Зниження врожайності від фітопатогенів пов'язано як зі зниженням фотосинтетичної активності листового апарату, відмиранню вегетативних і генеративних органів рослин, так і зниженням технологічної якості продукції [10].

Серед фітопатогенного комплексу, який регулярно зустрічається в багаторічних насадженнях сливи Правобережного Лісостепу України найбільш поширені грибні хвороби: полістигмоз, клястероспоріоз, кокомікоз, іржа, моноліоз, «кишеньки слив», іржа сливи тощо. Слід відмітити також карантинну вірусну хворобу – віспа («шарка») сливи Серед неінфекційних хвороб сливи найбільш поширені камедетеча, підмерзання пагонів, сонячні опіки, механічні пошкодження тощо [11].

Полістигмоз, червона плямистість, або грибний опік сливи (рис. 2.1).

Збудник – сумчастий *гриб Polystigma rubrum* (Pers) Wirtt., конідіальна стадія - *Polystigma rubra* Sacc. [12].

Одна з найпоширеніших хвороб сливи. Окрім сливи, уражує аличу, мигдаль, терен. Зазвичай проявляється в середині літа, але за сприятливих умов може проявлятися і значно раніше [13].

Прояви хвороби. Спочатку на листках з'являються невеликі округлі хлоротичні плями, які поступово збільшуються в діаметрі (до 8 мм) та набувають помаранчевого або яскраво-червоного окрасу. Опісля в межах плям тканина листя товстішає і вони стають опуклими з верхнього боку. В кінці літа плями темнішають і стають блискучими. Листя, що сильно уражене, - опадає [14].

Грибниця збудника хвороби має вигляд м'ясистої строми, в якій формуються пікніди з пікноспорами. Восени в стромах утворюються перитеції. Зимуює збудник на сумчастій стадії в опалому листі. Навесні, при намоканні опалого листя, зрілі спори вивільняються з сумкоспор та розносяться по саду, викликаючи первинну інфекцію. Інкубаційний період захворювання 35–40 днів. Так як перитеції досягають нерівномірно, а вивільнення зрілих спор залежить від опадів, то зараження листя відбувається впродовж усього літнього сезону.

Передчасне опадання сильно ураженого листя призводить до ослаблення дерев та зниження продуктивності в наступні роки [15].

Клястероспоріоз кісточкових, або дірчаста плямистість (рис. 2.2).

Збудник – недосконалий гриб *Clasterosporium carpophilum* Aderh.

Дуже поширена хвороба, що уражує всі надземні органи рослин сливи абрикосу, персику, вишні, черешні тощо .

Прояви хвороби. Спочатку на листі з'являються маленькі округлі червонувато-фіолетові або малиново-бурі плями. Опісля вони збільшуються в діаметрі (до 2–3 мм). Середня частина плям набуває світло-брунатного забарвлення і відмирає. Через один-два тижні ділянки тканин, що відмерли, випадають. В результаті на листках утворюються отвори з червоно-бурою або малиноюю облямівкою, які найхарактернішим симптомом захворювання [15,16].

Іноді кілька плям зливаються та утворюють випадання листової пластинки значного розміру. Саме тому клястероспоріоз іноді називають «простріл», або «дірчаста плямистість».

У разі ураження молодих пагонів, на їх корі утворюються невеликі округлі червонуваті плями з темною облямівкою. З часом плями збільшуються, витягуються в довжину, западають і розтріскуються; із тріщин виділяється камедь. Хвороба на пагонах набуває хронічного характеру. Уражені бруньки чорніють, вкриваються плівкою камеді і відмирають. Уражені квіти та зав'язь буріють й опадають. При ураженні плодів, на них утворюються вм'ятини з яких виділяється камедь [17].

Збудник клястероспоріозу розвивається тільки в конідіальній стадії. Збудник хвороби зимує в місцях ураження під камеддю грибницею і конідіями. За опадів навесні, камедь розчиняється, і гриб від температур 4–5 °С утворює нові конідії, які є джерелом первинної інфекції. Під час дощу разом з краплями, конідії потрапляють на листя, квіти... та викликають їх ураження [18].

Поширенню хвороби сприяє помірно тепла і дощова погода.

Клястероспоріоз пригнічує рослин, зменшує їх продуктивність, погіршує якості плодів. Сильне ураження викликає масовий передчасний листопад [19].

***Кокомікоз кісточкових* (рис. 2.3).**

Збудник – сумчастий гриб *Coccomyces hiemalis* Higg. (син. *Blumeriella jaarii* Rehm.). Дуже поширена й небезпечна хвороба, яка уражує сливу, абрикосу, аличу, терен...[20].

Прояви хвороби. Уражує переважно листя середнього віку. В кінці травня–на початку червня з верхнього боку листя утворюються маленькі округлі (0,5-2 мм) червонувато-брунатні плями, які опісля зливаються. У вологу погоду знизу листя з'являються рожевувато-білі подушечки конідіального спороношення гриба. Через певний час, листя жовтіє, скручується та опадає; за сильного ураження та масового передчасного листопаду, на пагонах листя залишається лише ближче до основи пагонів та молоді верхівкові [21].

Плоди уражених дерев недорозвинені, вони не набувають нормального забарвлення, втрачають смакові якості, водянисті та нетранспортабельні. Уражені плоди загнивають і засихають.

Збудник кокомікозу зимує грибницею в уражених органах. Навесні формується сумчаста стадія гриба (апотеції з сумками та сумкоспорами).

Розвитку хвороби сприяє помірно тепла і дощова погода. Ослаблені рослини сильніше уражуються кокомікозом [22].

За сильного ураження, передчасний масовий листопад значно ослаблює рослину; урожай не набуває потрібних кондицій; знижується продуктивність дерев не тільки в поточному, але й в наступні роки [23].

Моніліоз кісточкових культур (рис. 2.4).

Збудник – недосконалий гриб *Monilia cinerea* Bon. Широко поширена й небезпечна хвороба, яка уражує усі кісточкові культури [24]. Проявляється у двох формах – моніліальний опік та плодова гниль.

Прояви хвороби. Моніліальний опік - весняна форма, для якої характерно раптове побуріння і в'янення суцвіть, листя пагонів. Уражені органи довго не опадають і мають «обпалений вогнем» вигляд.

У формі *плодової гнилі* захворювання спостеігається під час досягання плодів. Спершу з'являється невелика бура пляма, яка поступово збільшується і розповсюджується на весь плід. На поверхні цих плодів розвивається спороношення у вигляді численних дрібних окремих або скупчених попелясто-сірих подушечок, що розмішені безладно. З часом уражені плоди муміфікуються і зберігаються на деревах до весни наступного року [25].

Гриб зимує в муміфікованих плодах на дереві та під ним. У формі грибниці зимує в кори уражених гілок. Навесні, у вологу погоду, на уражених органах рослини розвивається конідіальне спороношення.

В період цвітіння конідії разносяться вітром, попадають на рослини, , проростають і спричиняють моніліальний опік.

Прохолодна та дощова погода під час цвітіння кісточкових культур сприяє масовому зараженню рослин та розвитку моніліального опіку.

Ураженню плодів і розвитку плодової гнилі сприяють різні механічні пошкодження покривних тканин від шкідників та розтріскування плодів; зараження також відбувається при близькому контакті здорових плодів з ураженими [9,26].

Кишеньки, або ріжки сливи (рис. 2.5).

Збудник хвороби – голосумчастий гриб *Taphrina pruni* (Fuck.) Tui. В Україні ця хвороба поширена повсюдно. Крім сливи уражує аличу, черемху [27].

Прояви хвороби. Уражує плоди, зрідка – квітки. Уражені квітки мають потворну форму. На плодах захворювання проявляється зазвичай приблизно на третій тиждень після опадання пелюсток квітів. Хворі плоди мають більший розмір ніж здорові, потворної форми, м'які, без кісточок [28]. За такою мішкоподібною формою плодів хворобу і називають «кишеньки».

Через певний час їх поверхня вкривається воскоподібним нальотом (спороношення). Плоди опадають.

Зрілі спори збудника брунькуються і утворюють дріжджеподібні колонії в тріщинах кори. Міцелій може зберігатися в уражених пагонах [29].

З ураженої зав'язі формуються ненормально видовжені, зморшкуваті, іноді вигнуті плоди з м'ясистим, але не соковитим, здерев'янілим м'якушем, кісточка відсутня. Уражені плоди в середині літа вкриваються сірим або брудно-білим воскоподібним нальотом – сумчасте спороношення збудника хвороби. Спороносний шар формується під кутикулою, досягання сумкоспор розриває кутикулу і спори разносяться по саду. Вони не викликають повторних уражень, а потрапляють на дерево де і зимують [30].

Такі плоди непридатні для споживання, хоча в деяких країнах їх використовують їжу [31]. Під час достигання уражені плоди буріють і опадають.

Іржа сливи (рис. 2.6.).

Збудник – дводомний базидіальний гриб *Tranzschelia pruni spinosae* (Pers.) Diet. (клас *Basidiomycetes*, порядок *Uredinales*). Поширена всією

Україною. Крім сливи уражує абрикос, персик й мигдаль. Проміжний господар збудника хвороби – анемона [32].

Прояви хвороби. Збудник уражує тільки листки. Влітку на листках спочатку з'являються жовті плями, а через деякий час - дрібні темно-брунатні сажисті подушечки (уредоспори гриба). Цими спорами хвороба поширюється впродовж літа. За сильного ураження листки жовтіють і передчасно опадають [33].

В кінці літа формуються теліоспори. Гриб зимує теліоспорами на опалому ураженому листі. Навесні теліоспори проростають в базидії, базидіоспори розносяться повітрям і уражують анемону. На її листках з розвиваються еції з еціоспорами у вигляді яскраво-жовтих або білих бокальчиків. Останні і є джерелом первинного ураження листків сливи.

Розвитку хвороби сприяє комплекс висока температура+висока вологість повітря [34].

Хвороба погіршує асиміляцію в листках, підвищує транспірацію, знижує стійкість рослин до несприятливих умов [6].

Віспа («шарка») сливи, абрикоса, персика (рис. 2.7.).

Збудник - вірус віспи сливи (*Plum pox potyvirus (PPV)*). Віспа – одна з найшкідливіших хвороб сливи у Європі; в Україні є карантинним об'єктом [35]. Крім сливи уражує аличу, персик, абрикос.

Прояви хвороби. На молодих листках сливи проявляється у вигляді розпливчастих кілець і смуг завширшки в 2-20 мм.. Вони спочатку мають ясно-зелене, а згодом жовте забарвлення. Симптоми зі зрілістю листя часто маскуються. Іноді листя жовтіє, а візерунок мозаїки залишається зеленим, а у деяких сортів сливи розвивається некротична плямистість [36].

Плоди хворих дерев сливи передчасно забарвлюються, на них з'являються темно-фіолетові кільця та смути. М'якуш під смугами - червоно-іржавого кольору, заповнений камеддю, пізніше він ущільнюється і червоніє, в результаті чого плоди втрачають товарні і смакові якості. Кільцевий візерунок віспи може спостерігатися і на кісточці [37].

Уражені плоди опадають за 20–30 днів до досягання основного врожаю.

Основним заходом обмеження шкідливості є дотримання карантинних правил та контроль сисних шкідників [38,39].

1.2. Заходи обмеження шкідливості хвороб сливи

Інтегрований захист рослин, який на нинішньому розвитку сільського господарства є базовим в сучасних системах захисту кісточкових культур. Він базується на обґрунтованому та необхідному; комплексному та своєчасному застосуванні різноманітних способів та засобів лікувальної і профілактичної дії, що здатні забезпечити високий рівень захисту рослин та зберегти екологічну рівновагу довкілля та біосфери [40].

Тому інтенсифікація виробництва з вирощування плодової продукції, неможлива без високого рівня агротехніки, оптимального та збалансованого забезпечення рослин добривами з оптимальним співвідношенням мікро- та мікроелементів; вирощування сортів та гібридів з високою продуктивністю та якістю плодів, а також різноманітних методів контролю шкочинних організмів. Лише за того підходу можливо реалізувати стратегію інтегрованого захисту та отримати високі врожаї культури з високою якістю продукції [41].

Серед заходів які обмежують поширеність хвороб сливи, важлива роль відводиться агротехнічним заходам. Так, підтримання ґрунту під чистим паром впродовж всього періоду вегетації; проведення міжрядної та пристовбурної оранки восени або ранньою весною, прибирання та компостування листя і муміфікованих плодів, є важливими профілактичними захистом від хвороб, які значно знижують інтенсивність первинних та вторинних інфекцій кокомікозу, клястероспоріозу, моніліозу... [42].

З метою зниження можливості епіфітотій хвороб ряди плодових дерев рекомендовано розташовувати паралельно до напрямку вітрів, які переважають на території насаджень; обов'язковими при вирощуванні сливи є щорічні та санітарні обрізки дерев. Дані заходи дозволяють не лише підтримувати в

агроценозі необхідний і рівномірний рівень освітлення крони, але і знижувати локальну відносну вологість насаджень на оптимальному рівні. Адже підвищена вологість є оптимальною для розвитку збудників хвороб сливи (див. розділ 3.1).

Важливим заходом обмеження розвитку хвороб сливи є внесення в ґрунт внекореневе внесення мінеральних добрив, макро- і мікроелементів [10].

З метою профілактики хвороб доцільне використання сортів сливи, які мають підвищену стійкість до фітопатогенів [43].

Найвагоміша роль в захисті від втрат врожаю безперечно належить хімічному методу. При цьому, якщо «Комплексна система заходів захисту багаторічних насаджень від шкідників і хвороб ...», що була розроблена ще в 90-ті роки минулого сторіччя рекомендувалося внесення пестицидів різних хімічних груп не менше семи раз за сезон вирощування сливи [44], то нині – не менше десяти [42].

Хімічний захист сливи від хвороб базується на використанні фунгіцидів різного хімічного складу та механізму дії, адже застосування лише якоїсь однієї групи значно підвищує ризик формування у фітопатогенів стійкості до діючих речовин препаратів [45]. Тому однією з умов ефективної боротьби є постійний і суттєвий перегляд асортименту фунгіцидів згідно чинного національного «Переліку пестицидів та агрохімікатів ...» [46].

Ефективність систем захисту сливи від хвороб при хімічному захисті залежить від трьох основних факторів: точність вибору строків проведення внесення препаратів, підбір відповідного фунгіциду та якість обприскування.

Тому метою оптимізації боротьби з хворобами сливи необхідний постійний моніторинг погодних умов та первинних вогнищ. Адже саме ці дані дозволять визначити періоди, які найбільш оптимальні для отримання високої ефективності від внесення препаратів [47].

Останнім часом в захисті сливи від хвороб широко застосовуються фунгіциди що створені на основі мікроорганізмів, які найчастіше вносяться з профілактичною метою [48-50].

Наприклад в дослідженнях I.Shevchuk, P.Sobiczewski (2006) було оцінено ефективність нових рецептур (рідин) біопрепаратів Різоплан, Гаупсин, Триходермін, Мікозан-V та суміші Мікозан-V з контактними хімічними фунгіцидами в половинній дозі проти домінуючих хвороб сливи в різних кліматичних умовах України. Встановлено, що при застосуванні проти плямистостей сливи Різоплан, Гаупсин, Триходермін і Мікозан-V їх ефективність була на рівні 83–87%

В захисті сливи від хвороб широко застосовуються біологічно-активні речовини, які підвищують стресостійкість, стимулюють захисні реакції та індукують імунну відповідь [51].

Наразі виявлено велику кількість природних сполук та їх синтетичних аналогів, які здатні підвищувати стійкість рослин до хвороб [49,52,53].

Однак, незважаючи на доволі значний набір способів та засобів захисту сливи від хвороб, втрати врожаю цієї кісточкової культури залишаються доволі високими, особливо за сприятливих для фітопатогенів погодних умов. Слід також зазначити, що в чинному «Переліку пестицидів та агрохімікатів ...» асортимент хімічних фунгіцидів, які дозволені до застосування в промислових насадженнях сливи доволі обмежений. Слід також додати щодо нагальної необхідності зниження антропогенного навантаження на біосферу, який можна скорегувати широким застосування біологічних фунгіцидів.

Саме тому, наші роботи, з вивчення ефективності застосування біологічних фунгіцидів проти хвороб сливи, мали на меті дослідити доцільність застосування біометоду і введення його в системи інтегрованого захисту промислових насаджень сливи.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження з вивчення поширення та розвитку хвороб сливи та ефективності внесення біологічних фунгіцидів з метою їх обмеження проводили на базі багаторічних насаджень сливи НВВ Уманського НУС.

2.2. Характеристика ґрунту

Ґрунт під дослідними ділянками - опідзолений важкосуглинковий чорнозем на карбонатному лесі з характерним для даного типу ґрунтів глибоким проникнення гумусових речовин. Градієнт зміни відсотку гумусу вглиб характеризується рівномірним зниженням та відсутністю різких переходів його вмісту.

У складі ґрунту:

1) легкорозчинні елементи живлення(у мг/ 100 г ґрунту): P_2O_5 – 8,6, K_2O – 12,2; N– 10,1;

2) поглинуті основи в орному горизонті (мг–еквівалент / 100 ґрунту): Ca – 28,3; Мо – 2-8;

3) рухомих форм мікроелементів в орному шарі і підорному горизонті (середній вміст, мг/ кг ґрунту): купруму – 1,8-1,6, цинку – 0,12-0,08, манганату - 2,4-2,85 мг/кг.

Кислотність ґрунту дослідних ділянок була близька до нейтральної.

Наявність поживних речовин для даного типу наведено в таблиці 2.1.

Таким чином, за вмістом рухомого купруму ґрунт можна класифікувати як слабо-забезпечений, а за вмістом переважної більшості інших елементів – середньо-забезпечений. Відповідно, ґрунтові умові дослідних ділянок

відповідають вимогам вирощування сливи та проведення репрезентативних досліджень.

Таблиця 2.1

Кількість поживних речовин у ґрунті

Глибина взяття проби, см	Гумус по горизонту, %	рН сольової витяжки	мг на 100 г. ґрунту		
			N	P	K
10-15	3,42	6,0	4,1	12,5	7,0
25-30	2,96	6,1	3,5	9,6	5,1
60-65	2,15	6,3	-	-	-

2.3. Клімат регіону і погодні умови за роки досліджень

Клімат Уманського району - помірно-континентальний з нестійким зволоженням.

Середні показники багаторічних метеорологічних спостережень:

- середня річна температура повітря – +8,8 °С;
- абсолютна максимальна температура повітря – +39,0 °С;
- абсолютна мінімальна температура повітря – –37,9 °С;
- середня зі рік відносна вологість повітря – 77 %;
- середньорічна багаторічна сума опадів – 467,5 мм;
- гідротермічний коефіцієнт – 1,1-1,2;
- 242-255 діб за рік з середньою температурою повітря вище 0 °С;
- 160-170 діб за рік з середньодобовою температурою вище +10,0 °С;
- 112-116 діб з середньодобовою температурою вище +15 °С..

За час досліджень погодні умови відрізнялися певною мінливістю та іноді значно відрізнялися від кліматичних показників. Загальний порівняльний аналіз із багаторічними даними (1991-2021 рр.) метеорологічних умов за 2022-2023 рр. показав, що під час вегетаційного розвитку сливи спостерігалися підвищені середні та абсолютні температури повітря та дефіцит вологи в період «формування» - «дозрівання плодів» сливи.

Основні показники метеорологічних умов за 2022–2023 рр. представлені в таблицях 2.2–2.3.

Таблиця 2.2

**Метеорологічні умови в період проведення досліджень
(метеостанція УНУС, 2022 р.)**

Показник	М і с я ц і												В середньому за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура повітря, °С	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
Середня багаторічна температура повітря, °С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8
Відхилення від багаторічної температури, °С	2,1	4,1	-0,5	-0,9	-1,1	1,5	0,1	1,6	-1,4	1,7	0,9	1,4	1,8
Сума опадів, мм	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-14,1	-26,8	-22,6	16,7	-29,6	-44,7	-39,9	-4,6	38,2	-33,0	28,8	13,1	-118,5
Відносна вологість повітря, %	80	76	67	68	58	64	63	71	79	78	89	89	73,6
Середня обабаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Як видно з даних табл. 2.2, зимові місяці 2022 рр. характеризувалися підвищеними, відносно багаторічних показників, середніми температурами повітря (+2,1-4,1 °С), та з меншою кількістю (-14,1 – -26,8 мм) за багаторічні дані, опадів. Періоди негативних температур були нетривалими і часто

переривалися відлигами. Мінімальна температура зимового періоду - - 15,2 °C спостерігалася в першій декаді січня.

Весна розпочалася з різкого підвищення температури в першій декаді березня, Взагалі, весна-літо 2022 року були доволі сухими і спекотними. Якщо середньомісячна температура повітря в травні була трохи нижче за багаторічні показники на -1,1 °C, то в літні місяці – перевищувала середньорічні дані на 0,1 (липень) - 1,6 °C(серпень). Для серпня також відмічено і максимальну річну температуру повітря – +31,5 °C.

У 2022 р. випало на 118,5 мм опадів менше ніж за кліматичними показниками (1991-2021 р.). Найсуттєвіший дефіцит вологи спостерігався в період вегетації сливи – травень-серпень – коли випало опадів на 118,8 мм менше за багаторічні дані. А найбільш сухим, відносно кліматичних показників був червень – -44,7 мм.

Відносна вологість повітря у 2022 р. коливалася межах від 58 % (травень) до 89 % (листопад, грудень).

Як свідчать дані таблиці 2.3, зима 2023 р. була аномально теплою з тривалими періодами позитивних температур. Середні температури повітря значно перевищували кліматичні показники - +3,6 °C (січень) та + 2,1 °C (лютий). На фоні відносно високих температур спостерігався дефіцит опадів - -45,5 мм відносно багаторічних показників.

Відносно різке потепління спостерігали в другій декаді березня, незважаючи на те, що стійкий перехід температур через 0 °C в сторону збільшення спостерігався ще на початку місяця. Однак, після потепління, в першу-третю декаду квітня спостерігався тривалий період понижених температур.

У квітні місяці відмічено доволі значну кіот кість опадів, які перевищували кліматичні дані на 88,6 мм.

Середньодобові температури повітря у квітні-липні практично не відрізнялися від кліматичних показників – від -0,9 °C (у квітні) до +0,6 °C (у липні). Період «стандартних» температур змінився аномально високими

температурами в серпні, як за середньодобовими показниками - на +2,8 °С більше ніж кліматичні показники, так і за максимумами температур +38,6 °С.

Таблиця 2.3

**Метеорологічні умови в період проведення досліджень
(метеостанція УНУС, 2023 р.)**

Показник	М і с я ц і									В серед- ньому за I-IX
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня температура повітря, °С	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	12,4
Середня багаторічна температура повітря, °С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19	20,9	20,1	14,5	10,7
Відхилення від багаторічної температури, °С	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	2,8	3,9	1,7
Сума опадів, мм	6	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	350,6
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	460
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-32	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8	-109,4
Відносна вологість повітря, %	89	81	72	80	56	64	68	65	62	70,8
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	73,2

Після значної кількості опадів у квітні в період травень – червень спостерігалось зменшення кількості опадів на 74,6 мм, відносно кліматичних даних Незважаючи на те, що в липні місяці опадів випало на 24,5 мм більше ніж за багаторічними даними, але в серпні-вересні знову спостерігався дефіцит вологи -36,6 мм та -56,8 мм, відповідно.

Відносна вологість повітря 2023 р. коливалася в межах 56 %-89 %.

У цілому погодні умови за 2022-2023 рр. були відносно сприятливими для вирощування сливи та сприятливі (особливо в квітні, липні 2023 р.) для розвитку збудників хвороб сливи.

2.4. Об'єкти досліджень

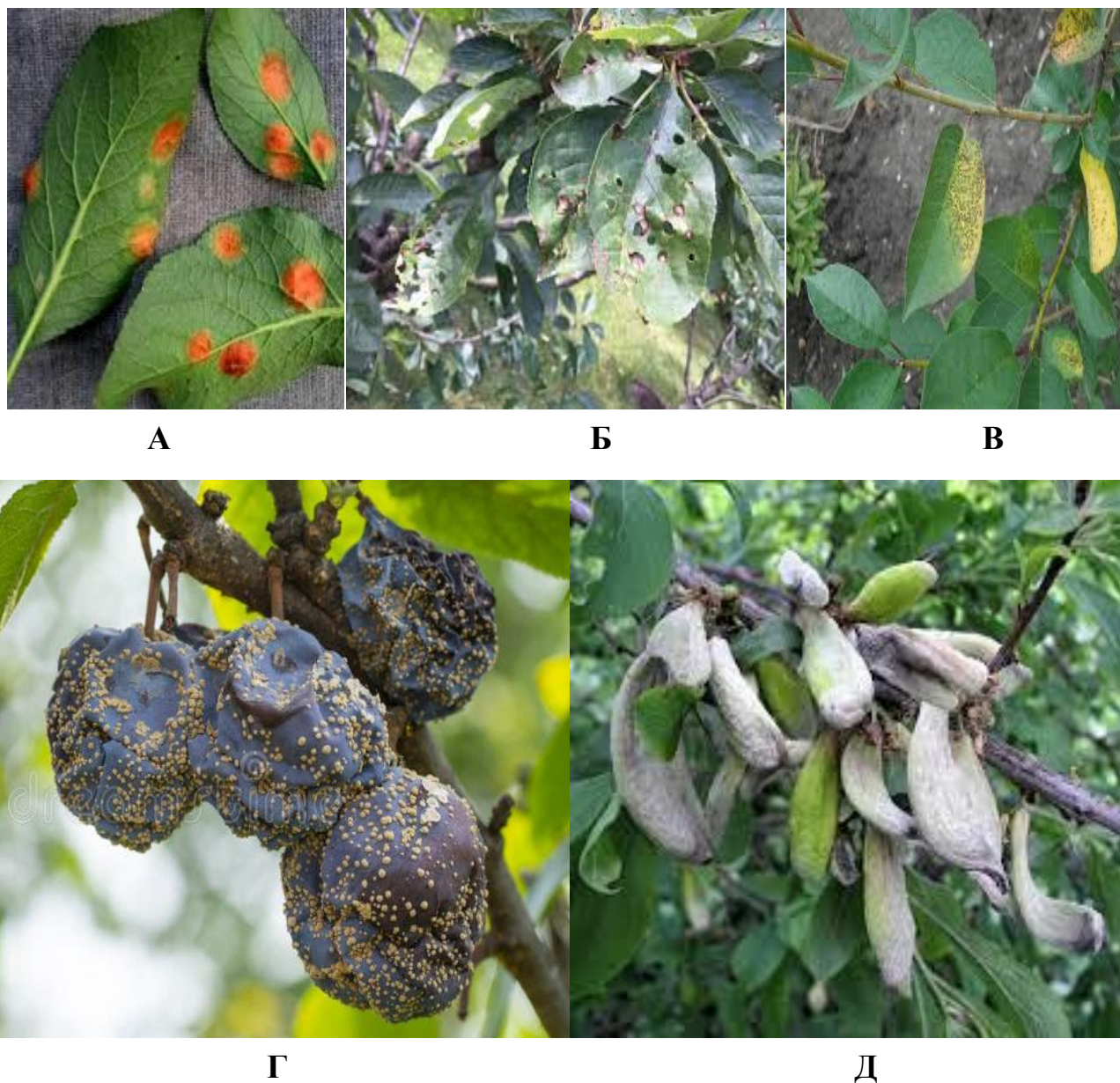


Рис. 2.1. Прояви хвороб на листках і плодах сливи

Полістигмоз, червона плямистість, або грибний опік сливи. Збудник хвороби – сумчастий гриб *Polystigma rubrum* (Pers) Wirtt., конідіальна стадія - *Polystigma rubra* Sacc. (рис. 2.1, А).

Клястероспоріоз кісточкових, або дірчаста плямистість (рис. 2.1, Б).

Збудник хвороби – недосконалий гриб *Clasterosporium carpophilum* Aderh.

Кокомікоз кісточкових. Збудник хвороби – сумчастий гриб *Cocomyces hiemalis* Higg. (син. *Blumeriella jaarii* Rehm.) (рис. 2.1, В).

Моніліоз кісточкових культур. Збудник хвороби – недосконалий гриб *Monilia cinerea* Bon. (рис. 2.1, Г).

Кишеньки, або ріжки сливи. Збудник хвороби – голосумчастий гриб *Taphrina pruni* (Fuck.) Tui. (рис. 2.1, Д).

Малвін 80, ВГ. Виробник: UPL (Аріста Лайф Сайенс), Україна. Діюча речовина – каптан (800 г/кг). Малвін - це фунгіцид, який застосовується для захисту сливи від клястероспоріозу, моніліозу, гномоніозу, борошнистої роса...

Фунгіцид має профілактичний і лікувальний ефект; гарно прилипає; дія препарату розпочинається відразу після застосування і триває впродовж 14 діб.; стійкий до змивання опадами; немає негативного впливу на запилювачів та ентомофагів.

Обприскування слід проводити в період вегетації рослини. Ізоляція бджіл в період внесення препарату – 5-6 год. Норма внесення - 1,8-2,5 кг/га. Строк останньої обробки – 30 днів до збору врожаю. Максимальна кількість обробок за сезон – 3 рази. Термін безпечного виходу людей на роботи після обробки препаратом: для ручних робіт - 7 днів, для механізованих робіт - 3 дні.

Клас небезпечності – 3.

Триходермін М. Виробник: ТОВ «БІО ЦЕНТР», Україна.

Мікробіологічний препарат на основі гриба-антагоніста *Trichoderma viride (lignorum)* з титром не нижче $2,5 \times 10^9$ Коо/мл. (ТУ У 20.2-22469022-016:20170. Препаративна форма – рідина, що містить спори та міцелій гриба та біологічно активні речовини і токсини які продукуються грибом під час культивування гриба. Триходермін М сертифікований для використання в органічному виробництві. Норма внесення – 2-5 л/га.

Рекомендується для захисту польових культур, плодово-ягідних насаджень та квітково-декоративних рослин від грибних та бактеріальних захворювань. Гриб *Trichoderma viride (lignorum)* подавляє розвиток фітопатогенів прямим паразитуванням та виділенням біологічно активних речовин, які пригнічують розвиток збудників захворювань.

Клас небезпечності – 4.

МікоХелп®-р (MicoHelp®-r). Виробник: БТУ-Центр, Україна.

Препаративна форма – рідина, яка містить суміш клітин бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter sp.*, *Enterococcus sp.* та гриби *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*.

Препарат має багатогранну дію: пригнічує розвиток фітопатогенів; зміцнює імунітет рослин та збільшує резистентність; знімає стрес від різких перепадів температур та посухи; покращує забезпечення рослин вологою. МікоХелп®-р сумісний з іншими біологічними пестицидами. Безпечний для ентомофагів та запилювачів.

Обприскування проводять в період вегетації рослин з інтервалом 10-15 діб. Норма внесення 2-5 л/га

Клас небезпечності – 4.

Сорт сливи Ханіта. Сорт німецької селекції, який було виведено В.Хартманом в Хохенгеймському університеті (1980 р.) при схрещуванні сортів Президент×Ауербахер. Як комерційний продукт сорт зареєстрований в 1992 р. Дерева спочатку сильнорослі (перші роки після посадки), опісля середньої сили росту (після початку плодоношення). Дерева мають округлу та рідку крону, основні гілки відходять від штамбу під гострим кутом. Плоди формуються на довгих однорічних пагонах та коротких багаторічних пагонах – шорцях і букетних гілочках. Листя обернено-яйцевидні, темно-зеленого кольору. Сорт Ханіта самоплідний, має рясне цвітіння у ранньо-середні терміни; задовільний запилювач для інших сортів сливи. Сорт середньо-пізнього достигання. Плодоношення розпочинається з другого-третього року після садіння.

Сорт характеризується високою та регулярною врожайністю. Плоди видовжено-овальної форми, середнього і вище середнього розміру вагою 33-38 г. Плоди мають темно-синє забарвлення з густим сизим нальотом (окрас набувають задовго до повного достигання); м'якуш зеленувато-жовтий, соковитий, середньої щільності, кислувато-солодкі з сильним яскравим

ароматом. Кісточка середнього розміру, добре відділяється від м'якоті. Плоди мають високий вміст цукру (середній вміст - 17,9%). Плоди використовуються як для споживання у свіжому вигляді, так і є відмінною сировиною при виготовленні високоякісних компотів, варення, джемів, мармеладу та чорносливу. Сорт толерантний до «віспи сливи». Урожайність сорту Ханіта досягає 30 т/га [53].

2.5. Схема досліду та методика досліджень

Схема досліду:

1. Контроль (обробка водою);
2. Малвін 80, ВГ – 2,0 кг/га (еталон);
3. Триходермін М – 5,0 л/га;
4. МікоХелп®-р – 2,0 л/га;

Внесення препаратів в дослідженнях робили двократно: після закінчення цвітіння насаджень (ВВСН 71-73) та під час формування плодів (ВВСН 76-78) Обробку дерев сливи проводили за ранцевим акумуляторним обприскувачем Forte CL-16A за норми витрати робочого розчину 2 л/дерево. Робочий розчин робили безпосередньо перед внесенням.

Насадження сливи сорту Ханіта були посаджені у 2005 році за схемою - 3×5 м. Підщепа – дичка сливи. Розмір дослідної ділянки 0,01 га. Кожна дослідна ділянка мала по 5 облікових дерев. Повторність кожного варіанту трьохкратна. При розміщенні дослідних ділянок використовували метод рендомізації [54].

Під час вивчення поширення хвороб в насадженнях сливи проводили маршрутні обстеження під час яких окомірно визначали наявність хвороб на вегетативних і генеративних органах рослин.

З метою визначення розвитку хвороб листя, з кожного модельного дерева відбирали по 100 шт. (по 25 з кожного боку) листків. В лабораторних умовах,

для кожного із листків визначали: наявність певних захворювань та окомірно та за допомогою відповідних шкал - відсоток ураженої поверхні, округлюючи дані до 10 (10%. 20%...) [47, 55].

Для визначення ураження плодів сливи під час врожаю з кожного облікового дерева відбирали пробу у 200 плодів (по 50 штук із чотирьох боків крони), які в подальшому аналізували в лабораторних умовах. За умов низького врожаю аналізували всі плоди на дереві [56].

Поширеність хвороби визначали за результатами обліків згідно форм. 2.1.:

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \quad (2.1.)$$

де Р – поширеність хвороби, %;

n – кількість хворих рослин чи органів у пробах, шт.;

N – загальна кількість рослин у пробах, шт.

Визначення середнього відсотку розвитку хвороби розраховували згідно форм. 2.3.: формули:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N}, \quad (2.2.)$$

де R – розвиток хвороби, балів;

$\Sigma(a \times b)$ – сума добутків числа рослин (органів) на відповідний відсоток ураження;

N – загальна кількість обстежених рослин (органів)

Технічну ефективність застосування препаратів щодо сірої гнилі соняшника розраховували згідно форм. 2.3.:

$$C = \frac{a - b}{a} \cdot 100, \text{ де} \quad (2.3.)$$

C- технічна ефективність, %

a- поширеність (розвиток) хвороби в контролі;

b- поширеність (розвиток) хвороби в дослідному варіанті [55,56].

Господарську ефективність визначали методом порівняння урожаю плодів та його якості з дослідних та контрольної ділянок.

Облік якості урожаю проводили у відповідності до ДСТУ [57].

Економічну ефективність способів захисту рослин визначали у відповідності до загальноприйнятих методик [58].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу та стандартними методами біостатистики [54].

2.6. Агротехніка вирощування сливи

На дослідних і контрольних ділянках ґрунт міжрядь утримували під чорним паром. Для цього восени, після опадання листя, проводили оранку. Ранньою весною, з метою закривання вологи, проводили боронування в два сліди. Впродовж вегетаційного періоду сливи, Протягом вегетаційного, проводили декілька культивацій з метою утримування ґрунту в рихлому стані розпушування ґрунту та боротьби з бур'янами.

З метою запобігання пошкодження поверхневих коренів агротехнічні заходи проводили (оранку, дискування) проводили на глибину до 15 см (у приштамбових зонах - 10 см). При проведенні робіт обов'язковою умовою було рівна поверхня після обробітку ґрунту.

Для боротьби з сагітальною рослинністю в рядах, за висоти бур'янів у 15-20 см, проводили регулярне скошування.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Інтенсивні технології вирощування кісточкових плодових культур, у тому числі сливи, вимагають застосування широко кола різноманітних хімічних речовин (удобрення, мікроелементи, пестициди), які потребують виконання певних правил при роботі з ними. Особливої та підвищеної уваги при роботі потребують пестициди, які за характером дії є отрутами, а відповідно

вимагають обов'язкового і чіткого виконання різноманітних технологічних та санітарно-гігієнічних норм. І це стосується не лише безпосередніх робіт з пестицидами а і їх транспортуванні, зберіганні, утилізації тари тощо.

Саме тому всі роботи з пестицидами повинні проводитися лише під керівництвом спеціалістів із захисту рослин. Дані спеціалісти відповідають за організацію праці робочого персоналу; приймають безпосередню участь в процесі хімічного захисту насаджень; відповідають за техніку безпеки і можливі нещасні випадки під час проведення робіт. Саме тому вони повинні мати спеціальну освіту і відповідну підготовку і, бажано, досвід роботи з пестицидами.

Для проведення робіт з пестицидами необхідно формування постійної робочої ланки, яка буде закріплена за даним видом робіт впродовж всього сезону. Ці особи повинні проходити щорічний медичний огляд, навчання та інструктаж з охорони праці, згідно вимог «НПАОП 0.00–4.12.05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Проведення спеціалістом інструктажу є обов'язковим перед початком сезону. Під час інструктажу робочому персоналу доводять не лише методики проведення робіт з хімічного захисту, але і необхідність дотримання під час робіт необхідного рівня заходів безпеки. Результати інструктажу обов'язково реєструються в «Журналі з техніки безпеки» і підтверджуються особистим підписом проінструктованих.

Режим праці і відпочинку працівників регулюються статутом організації. До роботи з пестицидами при захисті сливи в НВВ Уманського НУС не допускаються особи віком до 18 років, вагітні жінки та жінки-годувальниці, особи з медичними протипоказаннями, чоловіки віком понад 55 і жінки - понад 50 років. Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години (з допрацюванням 2-х годин на роботах, не пов'язаних з ними), із іншими пестицидами – 6 годин. Це цілком відповідає вимогам Закону України «Про охорону праці» [59].

При проведенні робіт з пестицидами:

1. робочі розчини для хімічного захисту рослин готують лише на спеціально-обладнаних майданчиках або на стаціонарних заправних пунктах;
2. всі роботи з обприскування в насадженнях сливи проводити лише вранці або ввечері, за температури повітря не вище 24 °C і не нижче 18 °C (внесення в іншому інтервалі можливе лише у випадку, якщо це зазначено в паспорті препарату що вноситься) та швидкості повітряного потоку не більш ніж 1 м/сек.
3. утилізацію тари з-під пестицидів проводять виробники або спеціалізовані підприємства, які отримали відповідну ліцензію.

На період роботи з пестицидами працівників необхідно забезпечити: спеціальним харчуванням, спецодягом та засобами індивідуального захисту; медичною аптечкою зі стандартним набором медикаментів та, додатково, засобами першої допомоги у разі нещасного випадку або отруєння. Для захисту дихальних шляхів робітникам необхідно видати респіратори типу РУ-60М з патроном А, шкіри - гумові комбінезони або фартухи і рукавиці [60].

Окрім того, згідно санітарно-гігієнічних вимог обов'язковим є обладнання місць для відпочинку персоналу. Ці місця повинні бути розташовані поруч з периметром виконання робіт з хімічного захисту, але не ближче ніж за 200 м (із навітряного боку). В місцях відпочинку повинні бути: умивальник та гігієнічні миючі засоби; рушники; бачок з питною водою, медична аптечка; за можливості духова кабінка (після роботи з інсектицидами працівники повинні приймати душ).

В наших дослідженнях використовували фунгіциди Малвін 80, ВГ, Триходермін М та МікоХелп®-р які мають різні норми витрат. Фунгіциди вносили ранцевим обприскувачем Forte CL-16A. Незважаючи на те, що дані пестициди відносяться до помірно- (3 клас токсичності) та малонебезпечних (4 клас токсичності) хімічних речовин, роботи проводилися з дотриманням всіх необхідних санітарно-гігієнічних умов щоб виключити можливість алергічних реакцій при попаданні фунгіцидів на шкіру або в дихальні шляхи та професійних захворювань.

Основні недоліки виявлені при виконанні робіт з захисту рослин: інколи неповна забезпеченість працівників засобами захисту (зазвичай щодо терміну придатності), ігнорування робітниками правил безпеки та гігієнічних норм: паління, вживання їжі та води під час проведення робіт тощо.

Тому, з метою усунення недоліків необхідно посилити контроль виконання працівниками правил і норм техніки безпеки; вимагати від них їх безумовного виконання; регулярне знешкодження спецзаходів і спецодягу... Окрім того треба підвищити якість проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці.

2.8. Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту сливи від хвороб

Одним із негативних наслідків використання пестицидів, особливо у випадках порушення регламентів їх застосування під час проведення обприскувань, є хімічне забруднення навколишнього середовища. При цьому саме забруднення може нести загрозу не лише для агроценозів та сумісних біоценозів, але і для здоров'я та життя людини. Саме тому необхідно чітко і безупинно дотримуватися правил, які закріплені у законодавстві в сфері поводження з пестицидами та агрохімікатами [40,59].

При цьому необхідно приділяти увагу не тільки безпосереднім процесам внесення препаратів, але і правилам зберігання, транспортування, приготування робочих розчинів та утилізації залишкових об'ємів препаратів та тари, адже увесь технологічний процес несе небезпеку.

Більшість препаратів є ксенобіотиками і тому вони здатні мати алергічні, канцерогенні, мутагенні або інші негативні впливи на біологічні об'єкти і людину. Це зумовлює необхідність такої організації технологічних процесів захисту рослин, яка здатна попередити або мінімізувати попадання пестицидів у навколишнє середовище. Особлива увага при цьому повинна приділятися

концентрації і накопиченню діючих речовин в ґрунтах, водних об'єктах, плодової продукції.

Нерегламентоване, а особливо надмірне застосування фунгіцидів впливає на живу складову агроценозів та здатне зробити продукцію непридатною для використання в їжу та подальшої переробки.

Саме тому, розробка та удосконалення інтегрованих систем захисту сливи від хвороб потребує мінімізації можливого впливу фунгіцидів на навколишнє середовище.

З метою зменшення вірогідності і ступеня забруднення фунгіцидами навколишнього середовища при вирощуванні сливи, необхідно:

- застосовувати лише ті препарати, які входять до чинного «Переліку пестицидів та агрохімікатів....» [46];
- застосовувати пестициди в разі перевищення розвитку хвороб вище рівнів ЕПШ;
- вносити пестициди за оптимальних умов їх застосування (18-24 °С; швидкість повітряного потоку – до 1 м/с);
- під час вибору фунгіцидів, за можливості, надавати перевагу найбільш малотоксичним препаратам враховуючи можливість їх застосування в бакових сумішах;
- чітко дотримуватися регламентів зберігання, обліку, транспортування, підготовки до внесення, готування робочих розчинів тощо пестицидів.

Лише при дотриманні цих та інших вимог можна отримати якісну сільськогосподарську продукцію та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Саме тому в нашій роботі, були використані біологічні фунгіциди Триходермін М та МікоХелп®-р діюча речовина яких – мікроорганізми - природна складова біоценозів, а при планування робіт нами були враховані регламенти їх застосування згідно чинного «Переліку пестицидів та агрохімікатів....» та «Органік стандарт» [46, 61].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Поширеність хвороб сливи в плодових насадженнях НВВ Уманського НУС

Вивчення поширеності хвороб в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ УНУС проводили впродовж усього вегетаційного сезону за допомогою маршрутних обстежень та детальних обліків на модельних деревах. Результати проведеної роботи засвідчили, що в сливових насадженнях присутні як хронічні так і сезонні інфекційні (моніліоз, полістигмоз, клястероспоріоз, кокомікоз, іржа, «кишеньки» тощо...); так і неінфекційні (камедетеча, підмерзання, механічні пошкодження тощо) захворювання вегетативних та генеративних органів сливи, які характерні для Правобережного Лісостепу України.

Під час цвітіння сливи, особливо у 2023 р. спостерігали ураження моніліозним опіком квіток; стовбур і гілки дерев впродовж сезону найчастіше уражалися моніліозним опіком, полістигмозом; листові пластинки - полістигмозом, клястероспоріозом та кокомікозом; плоди – «кишеньками слив», моніліозом, полістигмозом. Серед неінфекційних хвороб сливи найпоширенішими були камедетеча, розтріскування плодів, підмерзання та сонячні опіки.

Ступінь поширеності інфекційних хвороб сливи значним чином залежала від року досліджень і змінювалася впродовж сезону (табл. 3.1).

Так, якщо в 2022 р. практично не спостерігався моніліальний опік та «кишеньки слив, то у 2023 р. погодні умови сприяли поширенню і розвитку цих хвороб під час проходження сливою фенофаз ВВСН 51 – 70.

Перші прояви моніліозу які можна виявити в період цвітіння, були характерні для 2023 р.. Цьому сприяли погодні умови (опадів в квітні перевищували багаторічні дані на 88,6 мм). Саме тому у 2023 р. опіком було уражено 4,5% квітів, хоча в 2022 р. цей показник становив усього – 0,5%.

Також в 2023 р., під час маршрутних обстежень, були виявлені вогнища моніліального опіку листя та пагонів першого року, які в 2022 р. не спостерігалися. Погодні умови 2023 р. (кількість опадів в липні перевищували багаторічні дані на 24,5 мм) визначили і більш значне поширення хвороби у фенофазу формування плодів (ВВСН75-79): поширення моніліозу у 2023 р. становило 3,2%, а у 2022 р., який характеризувався недостатньою кількістю опадів - 1,5%. Подібна картина спостерігалася і під час збирання врожаю: у 2023 р. – поширення моніліозу становило 7,9%, що більш ніж у два рази перевищувало показник за 2022 р. - 2,6% (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Поширеність хвороб (Р,%) в насадженнях сливи сорту Ханіта (НВВ Уманського НУС)

Хвороба сливи	Поширеність хвороби,%			
	2022 р.		2023 р.	
	Формування плодів (ВВСН 75-79)	Збирання врожаю (ВВСН 90)	Формування плодів (ВВСН 75-79)	Збирання врожаю (ВВСН 90)
Моніліоз	1,5	2,6	3,2	7,9
Кишеньки (ріжки)	1,2	-	24,7	-
Кокомікоз	0,9	4,3	3,3	7,2
Клястероспоріоз	2,7	6,4	3,9	10,3
Полістигмоз	2,3	9,2	5,4	19,1
Іржа	0,1	0,9	0,5	1,2
Неінфекційні хвороби	3,2	4,7	2,8	3,8

Перші ознаки кокомікозу на листі як 2022 р., так і в 2023 р були виявлені в кінці травня – 30 та 21 травня, відповідно. Погодні умови 2023 р. сприяли більш стрімкі динаміці та високому рівню розвитку і поширеності хвороби. Так, якщо у 2022 р. розвиток кокомікозу в період ВВСН75-79 становив 0,9 %, а

в період збирання врожаю 4,3 %, то для 2023 р. – 3,3 % та 7,2 %, відповідно. Подібна картина була характерна і для клястероспоріозу та полістигмозу (див табл. 3.1).

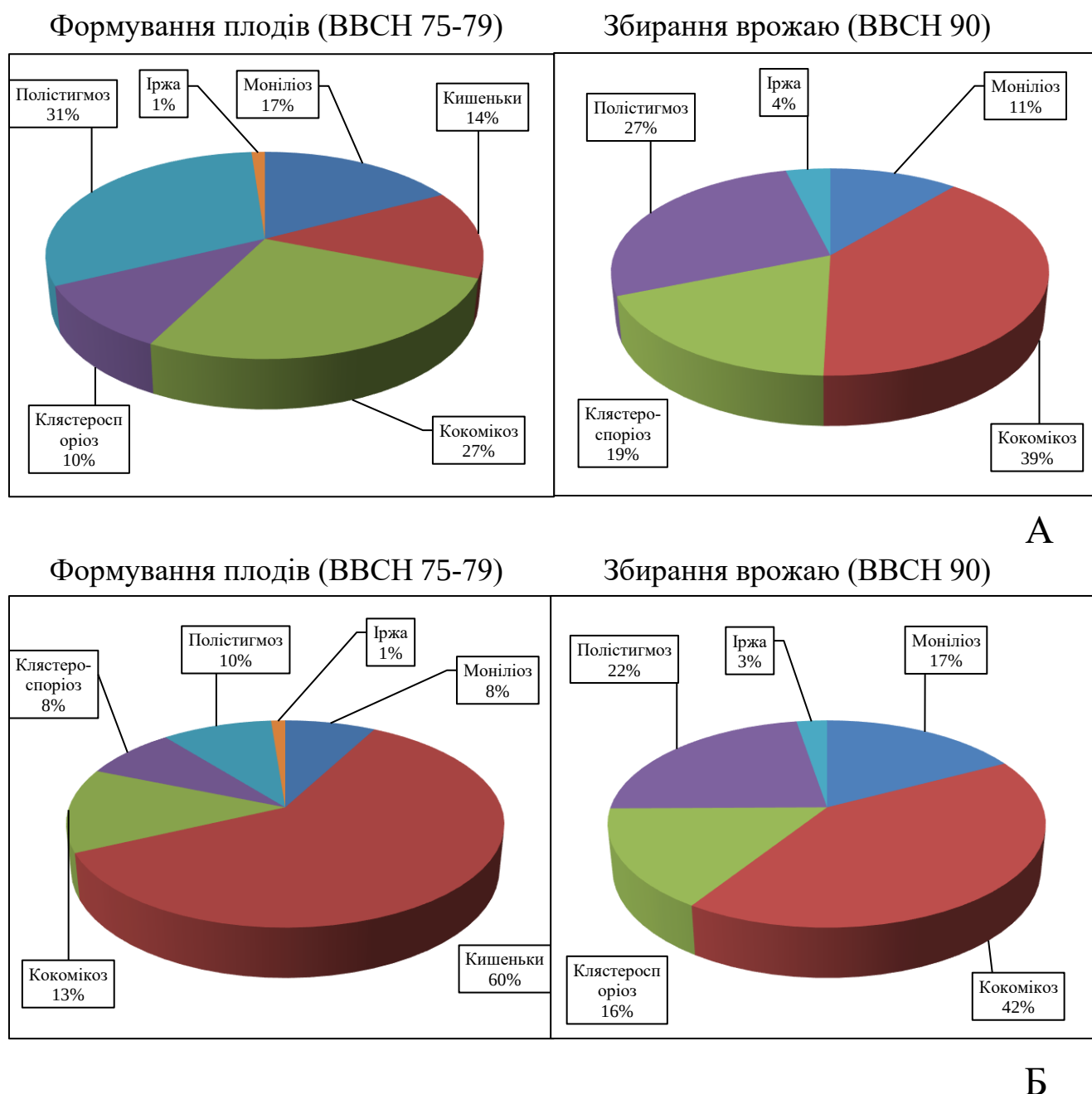


**Рис. 3.1. Внесок хвороб у фітосанітарний стан насаджень сливи
НВВ Уманського НУС
(А - 2022 р., Б - 2023 р.)**

У 2023 р. було відмічено також значне поширення такої хвороби, як «кишеньки слив» - 24,7%, поширення якої у 2022 р. складало усього 1,2%, що в

першу чергу було пов'язано з наявністю опадів у квітні та в період цвітіння сливи.

Найбільш поширеними інфекційними хворобами в насадженнях сливи (з урахуванням усього періоду вегетації були «кишеньки слив», полістигмоз, клястероспоріоз, кокомікоз та моніліоз). Найбільший внесок цих хвороб у фітосанітарну ситуацію складав: кишеньки слив – 60 % (2023 р.), полістигмоз – 31 % (2022 р.) клястероспоріоз – 19 % (2022 р.), кокомікоз – 42 % (2023 р.) та моніліоз – 17 % (2023 р.) (рис. 3.1).

3.2. Особливості розвитку і динаміки поширення хвороб листя в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС

Серед хвороб листя в насадженнях сливи найбільш поширеними є полістигмоз, клястероспоріоз та кокомікоз. Дані хвороби різко знижують фотосинтетичну активність листового апарату і, як наслідок, приводять до непрямих втрат врожаю. За умов відсутності захисту сливи, особливо за сприятливих погодних умов і нестійких до хвороб сортів, що провокують епіфітотії, недобір урожаю може досягати 50 і більше відсотків [5,6].

Сильне ураження листя полістигмоз, клястероспоріоз та кокомікоз призводить не лише до передчасного опадання вегетативних органів, але і впливає на фізіологічний стан дерев, різко зменшуючи річний приріст пагонів і знижуючи загальну зимостійкість рослин [5,6].

Результати досліджень з вивчення динаміки розвитку домінуючих хвороб листя в насадженнях сливи сорту Ханіта наведені в табл. 3.2.

Перші прояви полістигмозу та клястероспоріозу було виявлено ще під час цвітіння культури. При цьому в 2023 р., показники поширеності і розвитку хвороб були нижче за аналогічні показники 2022 р. Наприклад, поширеність і розвиток полістигмозу в 2022 р. відповідно складала 2,0 % та 1,0 % то в 2023 р. - 2,5 % тв. 1,4 %, відповідно. На нашу думку це пов'язано як з

довготривалим теплим зимовим періодом, так і значною кількістю опадів у квітні 2023 р. (див. табл. 2,3), які забезпечили тривалі роси у травні місяці.

Прояви кокомікозу в цей період нами виявлено не було. В подальшому спостерігали поступове збільшення поширеності хвороби, яке особливо сильно проявлялося в період «формування плодів» - «збирання врожаю». Особливо яскраво це проявилось у 2023 р., коли приріст поширеності і розвитку був доволі значним, що, на нашу думку пов'язано зі збільшеною, порівняно з багаторічними даними, кількістю опадів у липні місяці (див. табл. 2,3). Наприклад поширеність та розвиток полістигмозу за цей період у 2022 р. зросла, відповідно, на 6,9 % та 2,8 %, а за 2023 р. – аж на 14,7 % та 3,0 %, відповідно.

Таблиця 3.2

**Динамика поширення (Р,%) та розвитку (R,%) хвороб листя сливи
(сорт Ханіта, НВВ Уманського НУС)**

Фенофаза розвитку сливи	Хвороба сливи	2022 р.		2023 р.	
		Р	R	Р	R
Цвітіння	Кокомікоз	0	0	0	0
	Клястероспоріоз	1,0	0,3	0,8	0,2
	Полістигмоз	2,0	1,0	2,5	1,4
Після закінчення цвітіння	Кокомікоз	1,5	2,8	1,7	3,2
	Клястероспоріоз	2,3	3,1	1,2	2,8
	Полістигмоз	2,1	3,5	3,7	4,6
Формування плодів	Кокомікоз	0,9	4,5	3,3	8,4
	Клястероспоріоз	2,7	5,8	3,9	6,2
	Полістигмоз	2,3	6,3	5,4	8,5
Збирання врожаю	Кокомікоз	4,3	5,3	7,2	9,2
	Клястероспоріоз	6,4	6,2	10,3	7,6
	Полістигмоз	9,2	8,7	19,1	11,5

Таким чином в насадженнях Уманського НУС наявні типові збудники хвороб сливи. Найбільш поширеними полістигмоз – 31 % (2022 р.) клястероспоріоз – 19 % (2022 р.), кокомікоз – 42 % (2023 р.) та моніліоз – 17 %

(2023 р.), а за оптимальних умов може спостерігається епіфітотія «кишеньок слив» - 60 % (2023 р.),

Поширеність і розвиток хвороб листя, за відсутності систем захисту, зростають впродовж сезону вирощування культури, а їх абсолютні значення залежать від погодних умов. Найбільший приріст показників спостерігається в період «формування плодів» - «збирання врожаю».

3.3. Ефективність застосування біологічних фунгіцидів проти поширення хвороб в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС

В захисті сливи від хвороб основне місце займає хімічний метод, за якого проводять внесення препаратів в «критичні періоди» розвитку патогенів. Найчастіше хімічний метод ґрунтується на регулярному внесенні поперемінно контактних та системних фунгіцидів різних хімічних груп. Слід зазначити, що кратність внесення пестицидів залежить як від тривалості збереження їх дії, так і від інтенсивності та кількості опадів і тривалості росяного періоду. Інтенсивне ж застосування фунгіцидів (наприклад препаратів на основі солей Cu- і Fe-) призводить до забруднення навколишнього середовища, а в деяких випадках, при невірному застосуванні, - погіршенню якості продукції.

Кількість ефективних фунгіцидів, які рекомендовано для застосування в промислових насадженнях сливи і входять до чинного «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» доволі обмежений. При цьому фунгіциди з групи «Біологічні препарати» для боротьби з хворобами майже відсутні.

Тому, дослідження біологічних препаратів, які мають перспективи використання в захисті насаджень сливи від комплексу хвороб, з подальшим їх введенням у системи інтегрованого захисту плодових насаджень є актуальними.

Самк тому, у 2022-2023 рр. в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС ми провели комплексні дослідження з вивчення можливостей застосування біологічних фунгіцидів з метою захисту сливи від комплексу

хвороб, які уражують листовий апарат (кокомікоз, клястероспоріоз і полістигмоз) та плоди («кишеньки», моніліоз) плодової культури та визначення їх технічної ефективності щодо поширення і розвитку цих хвороб на різних стадіях розвитку дерев.

Результати роботи засвідчили, що застосовані препарати впливають на розвиток і поширеність хвороб листового апарату, хоча і дещо поступаються еталонному варіанту (Малвін 80, ВГ). (табл. 3.3 – 3.8).

Так, у 2022 році (див. табл. 3.3), найефективнішим препаратом для контролю розвитку полістигмозу виявився Малвін 80, ВГ (еталон) з нормою витрати 0,5 кг/га.

Таблиця 3.3

Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності і розвитку полістигмозу в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС (2022 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	P, %	Технічна ефективність, %	R, %	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	9,2	-	8,7	-
Малвін 80, ВГ	2,0	1,2	87,0	0,8	90,8
Триходермін М	5,0	2,9	68,5	2,1	75,9
МікоХелп®-р	2,0	1,8	80,4	1,4	83,9

Під час обліків встановлено, що рівень технічної ефективності для еталону становив 87,0 % (P) та 90,8 % (R). Серед біологічних фунгіцидів найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату МікоХелп®-р – 80,4 % (P) та 83,9 % (R). Рівень технічної ефективності Триходермін М поступався еталону на 6,6 та 6,9 %.

Результати досліджень 2023 року (див. табл. 3.4) були подібні до даних за 2022 рік. Так, аналіз впливу препаратів ураження полістигмозом листя у 2023 р. показав, що Малвін 80, ВГ (еталон) сприяв зменшенню поширення і розвитку

хвороби (технічна ефективність) на 94,2 5% (Р) та 87,8 % (R). Технічна ефективність біологічних фунгіцидів була нижче ніж у еталона: 80,1 % (Р) і 70,4 % (R) - Триходермін М, 88,5 % (Р) і 83,5 % (R) – МікоХелп®-р.

Таблиця 3.4

**Ефективність дії фунгіцидів щодо знищення поширеності і розвитку
полістигмозу в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС
(2023 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Р, %	Технічна ефективність, %	R,%	Технічна ефективність , %
Контроль (обробка водою)	-	19,1	-	11,5	-
Малвін 80, ВГ	2,0	1,1	94,2	1,4	87,8
Триходермін М	5,0	3,8	80,1	3,4	70,4
МікоХелп®-р	2,0	2,2	88,5	1,9	83,5

Таблиця 3.5

**Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності і розвитку
кокомікозу в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС
(2022 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Р, %	Технічна ефективність , %	R,%	Технічна ефективність , %
Контроль (обробка водою)	-	4,3	-	5,3	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,3	93,0	0,5	90,6
Триходермін М	5,0	0,80	81,4	1,1	79,2
МікоХелп®-р	2,0	0,5	88,4	0,8	84,9

При вивченні ефективності препаратів щодо профілактики розвитку і поширеності кокомікозу в 2022 році (див. табл. 3.5), було встановлено, що як і

для полістигмозу найефективнішим препаратом для контролю розвитку цієї хвороби також був Малвін 80, ВГ (еталон) з нормою внесення 2,0 кг/га.

Під час обліків встановлено, що рівень технічної ефективності для еталону становив 93,0 % (Р) та 90,6 % (R). Серед біологічних фунгіцидів найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату МікоХелп®-р – 88,4 % (Р) та 84,9 % (R); за технічної ефективності Триходермін М – 81,4 % (Р) та 84,9 % (R).

Результати досліджень 2023 року (див. табл. 3.6) були подібні до даних за 2022 рік, хоча і нижче за абсолютними показниками. Так, аналіз впливу внесення препаратів розвиток і поширення листя кокомікозом у 2023 р. показав, що Малвін 80, ВГ (еталон) сприяв зменшенню поширення і розвитку хвороби (технічна ефективність) на 87,5% (Р) та 89,3 % (R). Технічна ефективність біологічних фунгіцидів була нижче ніж у еталона: 80,6 % (Р) і 80,0 % (R) - Триходермін М та 84,7 % (Р) і 84,0 % (R) – МікоХелп®-р.

Таблиця 3.6

Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності і розвитку кокомікозу в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС (2023 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Р, %	Технічна ефективність, %	R,%	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	7,2	-	9,2	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,9	87,5	0,8	89,3
Триходермін М	5,0	1,4	80,6	1,5	80,0
МікоХелп®-р	2,0	1,1	84,7	1,2	84,0

При вивченні ефективності препаратів щодо профілактики розвитку і поширеності клястероспоріозу в 2022 році (див. табл. 3.7), було встановлено, що найефективнішим препаратом для контролю розвитку хвороби є Малвін 80, ВГ (еталон) з нормою внесення 2,0 кг/га.

Під час обліків встановлено, що рівень технічної ефективності для еталону становив 96,9 % (Р) та 91,9 % (R). Серед біологічних фунгіцидів найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату МікоХелп®-р – 92,2 % (Р) та 87,1 % (R); за технічної ефективності Триходермін М – 85,9 % (Р) та 87,1 % (R).

Результати досліджень 2023 року (див. табл. 3.8) були подібні до даних за 2022 рік, хоча і нижче за абсолютними показниками. Так, аналіз впливу внесення препаратів розвиток і поширення листя клястероспоріозу в 2023 р. показав, що Малвін 80, ВГ (еталон) сприяв зменшенню поширення і розвитку хвороби (технічна ефективність) на 91,3 % (Р) та 85,5 % (R). Технічна ефективність біологічних фунгіцидів була нижче ніж у еталона: 81,6 % (Р) і 62,4 % (R) - Триходермін М та 87,4 % (Р) і 76,3 % (R) – МікоХелп®-р.

Таблиця 3.7

**Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності і розвитку
клястероспоріозу в насадженнях сливи сорту Ханіта**

НВВ Уманського НУС (2022 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Р, %	Технічна ефективність, %	R, %	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	6,4	-	6,2	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,2	96,9	0,5	91,9
Триходермін М	5,0	0,9	85,9	1,0	83,9
МікоХелп®-р	2,0	0,5	92,2	6,2	87,1

Результати досліджень з вивчення впливу препаратів на поширеність «кишеньки слив» і моніліоз засвідчили, що вони також знижують ураження ними плодів сливи (табл. 3.9 – 3.10). А ефективність їх дії подібна до даних щодо хворою листового апарату.

Під час обліків встановлено, що в 2022 р. рівень технічної ефективності

щодо поширеності «кишеньки слив» для еталону (Малвін 80, ВГ) становив 83,3 %, а в 2023 р. - 92,3 % . Серед біологічних фунгіцидів найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату МікоХелп®-р – 83,3 % та 88,3 % в 2022 р. та 2023 р., відповідно. Для препарату Триходермін М технічна ефективність у 2022 р. та 2023 р. становила 75,0 % і 81,0 %, відповідно.

Таблиця 3.8

**Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності і розвитку
клястероспоріозу в насадженнях сливи сорту Ханіта
НВВ Уманського НУС (2023 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	P, %	Технічна ефективність, %	R,%	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	10,3	-	7,6	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,9	91,3	1,1	85,5
Триходермін М	5,0	1,9	81,6	2,7	64,5
МікоХелп®-р	2,0	1,3	87,4	1,8	76,3

Під час обліків ураження плодів на моніліоз встановлено, що в 2022 р. рівень технічної ефективності щодо поширеності цієї хвороби для еталону (Малвін 80, ВГ) становила 83,5 %, а в 2023 р. - 92,4 % . Серед біологічних фунгіцидів найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату МікоХелп®-р – 84,6 % та 86,1 % в 2022 р. та 2023 р., відповідно. Для препарату Триходермін М технічна ефективність у 2022 р. та 2023 р. становила 84,6 % і 86,1 %, відповідно.

3.4. Вплив застосування біологічних фунгіцидів на урожайність сливи та якість плодів

В період проведення досліджень відмічено комплексом несприятливих абіотичних факторів, серед яких особливо слід відзначити загальний дефіцит

вологи в період дозрівання плодів. А наявне збільшення опадів у липні 2023 р. - сприяло поширенню і розвитку хвороб (див. розділ 3.2). Важливе значення мали умови зимового періоду 2023 р. та значна кількість опадів в квітні цього року (див. табл.2.3).

Таблиця 3.9

**Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності
«кишеньок» в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС
(2022-2023 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	2022 р.		2023 р.	
		Р, %	Технічна ефективність, %	Р, %	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	1,2	-	24,7	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,2	83,3	1,9	92,3
Триходермін М	5,0	0,3	75,0	4,7	81,0
МікоХелп®-р	2,0	0,2	83,3	2,9	88,3

Незважаючи на ці фактори, проведені роботи засвідчили, що застосування біологічних фунгіцидів в захисті сливи від хвороб листового апарату та плодів призводить до збільшення врожайності плодової культури (табл. 3.11).

Як свідчать результати досліджень обробка усіма фунгіцидами, які вивчалися, призвела до збільшення урожайності сливи, яка в контролі становила (середня за роки досліджень) 8,46 т/га. Найвищий рівень урожайності встановлений у варіанті з застосуванням Малвін 80, ВГ (еталон) – 10,52 т/га. Внесення біологічних препаратів також призвело до підвищення врожайності сливи: Триходермін М – до 8,92 т/га; Малвін 80, ВГ – 9,74 т/га;.

Таблиця 3.10

Ефективність дії фунгіцидів щодо зниження поширеності моніліозу в насадженнях сливи сорту Ханіта НВВ Уманського НУС (2022-2023 рр.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	2022 р.		2023 р.	
		Р, %	Технічна ефективність, %	Р, %	Технічна ефективність, %
Контроль (обробка водою)	-	2,6	-	7,9	-
Малвін 80, ВГ	2,0	0,3	88,5	0,6	92,4
Триходермін М	5,0	0,7	73,1	1,5	81,0
МікоХелп®-р	2,0	0,4	84,6	1,1	86,1

Таблиця 3.11

Урожайність яблуні за використанням біологічних фунгіцидів (сорт Ханіта)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст урожаю	
	2022 р.	2023 р.	Середнє	т/га	%
Контроль (обробка водою)	8,96	7,95	8,46	-	-
Малвін 80, ВГ	10,92	10,12	10,52	2,07	24,4
Триходермін М	9,32	8,51	8,92	0,46	5,4
МікоХелп®-р	10,12	9,36	9,74	1,29	15,2
<i>НІР₀₉₅</i>	<i>0,90</i>	<i>0,69</i>	-	-	-

Виявлений приріст урожайності, відносно контролю, для Малвін 80, ВГ (еталон) становив 2,07 т (24,4 %), а для біофунгіцидів: для Триходермін М – 0,46 т або 5,4 %; для МікоХелп®-р – 1,39 % або 15,2 %.

Слід зазначити, що більш значний приріст урожайності у 2023 р.,

порівняно з 2022 р., на нашу думку, обумовлений значними втратами від хвороби «кишенькі слив», яка в 2023 р. мала масовий характер,

Приріст урожайності для варіантів Малвін 80, ВГ та МікоХелп®-р був вище НІР, що свідчить про достовірність прибавки врожаю за застосування фунгіцидів.

Таким чином, застосування біологічних фунгіцидів є доцільним для їх введення в інтегровані системи захисту сливи від хвороб, хоча за своєю ефективністю вони поступаються хімічним препаратам.

Ефективність вирощування та прибутковості плодівництва значним чином залежить від якості плодової продукції. І саме забезпечення високої якості продукції робить продукцію конкурентоспроможною та забезпечують її високий попит на споживчому ринку.

Таблиця 3.12

Товарна якість плодів сливи сорту Ханіта в залежності від використання фунгіцидів (2022, 2023 рр.)

Варіант	Товарність плодів, %					
	2022 р.		2023 р		Середнє за два роки.	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Контроль (обробка водою)	66,4	33,6	59,2	40,8	62,8	37,2
Малвін 80, ВГ	72,9	27,1	69,5	30,5	71,2	28,8
Триходермін М	68,7	31,3	63,8	36,2	66,3	33,7
МікоХелп®-р	70,5	29,5	66,1	33,9	68,3	31,7
<i>НІР</i> ₀₉₅					4,94	1,68

Проведені дослідження з впливу внесення фунгіцидів на сортовий склад врожаю сливи показали, що внесення препаратів не лише підвищує врожайність, а і підвищує її товарну якість (табл. 3.12).

Так, якщо в контрольному варіанті частка плодів першого сорту складала 62,8 %, а другого – 37,2 %, то за використання Малвін 80, ВГ (еталон) – 71,2 та

28,8 %, відповідно. Для варіантів з використанням біофунгіцидів також відмічено збільшення відсотку сливи першого сорту, при цьому для МікоХелп®-р, як і для Малвін 80, ВГ, згідно показника НІР, дане підвищення було достовірним.

Таким чином, застосування біологічних фунгіцидів, на фоні зменшення антропогенного навантаження на біосферу при вирощування сливи, сприяє не лише підвищенню кількості продукції (урожайність), але і її якості (товарна якість).

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ

Ефективність та рентабельність вирощування будь-якої культури, в тому числі і сливи, є головним показником доцільності її вирощування. Збільшення рентабельності в значній мірі пов'язано з технологічними процесами вирощування та її конкуренції на споживчому ринку.

Забезпечення сталого збільшення постачання продукції плодівництва до пов'язано з інтенсифікацією галузі та збільшенням економічної ефективності, яка є розраховується шляхом співставлення затратної частини вирощування культури з отриманим результатом. І саме вона визначає доцільність і кінцевий результат отриманий від залучених засобів, праці залучених робітників та супутніх вкладень.

Ефективність відображається через комплекс таких показників, як продуктивність праці, собівартість продукції, прибуток, рентабельність тощо.

Собівартість – це виражені в грошовій формі поточні витрати на виробництво та реалізацію продукції (робіт, послуг).

Прибуток – це сума, на яку доходи перевищують пов'язані з ними витрати. Прибуток також визначається як сума, на яку зріс власний капітал підприємства за певний період у результаті діяльності цього підприємства.

Рентабельність – це співвідношення прибутку та витрат, яке виражене у відсотках. Рентабельність є відносним показником, і вона необхідна для аналізу господарської та економічної діяльності будь-якого підприємства [58].

Без розрахунку економічної ефективності не можливо повністю проаналізувати доцільність використання фунгіцидів в захисті сливи від комплексу захворювань.

Таблиці додаткових витрат, які представлені у додатках, свідчать, що найбільші додаткові витрати в досліді були на варіанті з препаратом Малвін 80, ВГ і становили 3036,5 грн/га. В дослідних варіантах, в яких

застосовувалися біологічні фунгіциди, витрати становили 987,8 грн/га (Триходермін М) та 1779,0 грн/га (МікоХелп®-р).

Показники економічної ефективності застосування фунгіцидів наведені в табл. 4.1

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів

	Контроль	Малвін 80, ВГ	Триходермін М	МікоХелп®-р
Урожайність, т/га	8,46	10,52	8,92	9,74
Прибавка врожаю, т/га	—	2,07	0,46	1,29
Ціна реалізації, грн/т	13884,0	14136,0	13989,0	14049,0
Вартість реалізованої продукції, грн/га	117458,6	148710,7	124781,9	136837,3
в т.ч. додаткової	—	31252,1	7323,2	19378,6
Виробничі витрати, грн/га	90786,9	93823,5	91774,7	92566,0
в т.ч. додаткові	—	3036,5	987,8	1779,0
Собівартість 1 т, грн.	10731,3	8918,6	10288,6	9503,7
Умовний прибуток, грн/га	26671,7	54887,2	33007,2	44271,3
в т.ч. додатковий		28215,5	6335,5	17599,6
Рівень рентабельності, %	29,4	58,5	36,0	47,8

Дані таблиці свідчать що застосовані системи захисту сливи впливало на лише на урожайність культури, а і на економічну ефективність вирощування культури. Серед препаратів кращим був варіант за застосування Малвін 80, ВГ (еталон). Найкращим фунгіцидом серед біологічних препаратів був МікоХелп®-р з нормою витрати діючої речовини 2,0 л/га. Для цього варіанту собівартість продукції склала 9503,7 грн/т плодів, що на 1227,6 грн. нижче ніж

у контролі. Для Малвін 80, ВГ було отримано по 54887,2 грн умовного прибутку, при рівні рентабельності 58,5 %, що на 29,1 % вище ніж на контролі. Жоден з біологічних фунгіцидів не перевершив даний показник. Одночасно, у випадку застосування біологічних препаратів рентабельність виробництва була вище ніж в контролі на 18,4 % (МікоХелп®-р) та 6,6 % (Триходермін М).

Таким чином, розрахунки економічної ефективності засвідчили, що найбільш ефективним фунгіцидом проти комплексу хвороб сливових насаджень, за застосування якого отримано найкращі економічні показники, був фунгіцид Малвін 80, ВГ з нормою витрати 2,0 кг/га. Хоча за застосуванні МікоХелп®-р з нормою витрати 2,0 л/га економічна ефективність була нижче на 10,7 %, його все одно можна рекомендувати для зниження пестицидного навантаження на агроценози та в системах захисту при вирощування «зеленої продукції».

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах НВВ УНУС Уманського району Черкаської області серед хвороб сливи домінуючими хворобами в залежності від періоду розвитку культури і року досліджень були полістигмоз, клястероспоріоз, кокомікоз, моніліоз та «кишеньки слив».

2. Дослідженнями проведеними впродовж 2022-2023 рр. встановлено, що поширеність на листі полістигмозу може сягати 19,1 %, клястероспоріозу - 10,35 %, а кокомікозу - 7,2 %.

3. Найвища ефективність серед фунгіцидів проти хвороб листя за роки досліджень встановлена для варіанта Малвін 80, ВГ (еталон) – 87,5 %-96,9 % для поширеності і 85,5 %-91,3 % для розвитку хвороби.

3. Найвища ефективність серед фунгіцидів проти хвороб плодів також встановлено для варіанта Малвін 80, ВГ (еталон) – 83,5 %-92,4 %.

4. Застосування фунгіциду Малвін 80, ВГ (еталон) підвищувало врожайність сливи сорту Ханіта на 2,07 т або 22,4 %%, а біологічного фунгіциду МікоХелп®-р – на 1,29 т/га або 15,2 %.

5. Внесення фунгіцидів Малвін 80, ВГ та МікоХелп®-р позитивно вплинуло і на товарну якість плодів сорту Ханіта.

6. Найкращі показники економічної ефективності були одержані у варіантах з використанням фунгіциду Малвін 80, ВГ - рівень рентабельності 58,5 % та біопрепарату МікоХелп®-р - рівень рентабельності 47,8% (в контрольному варіанті – 29,4 %).

7. В результаті проведених досліджень (2022-2023 рр.) ми можемо рекомендувати використовувати для захисту сливи від комплексу хвороб насаджень сливи Малвін 80, ВГ з нормою витрати 2,0 кг/га та МікоХелп®-р з нормою витрати 2,0 л/га. Мікохелп з нормою витрати 2,0 л/га ми можемо рекомендувати для контролю хвороб сливи при вирощуванні «зеленої продукції».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Переробка сливи. Овочі та фрукти: веб-сайт. URL: <https://www.pro-of.com.ua/pererobka-slivi>
2. Соболев В.А., Гриник І.В., Карась А.Я. Інтенсивні насадження сливи (*Prunus domestica* L.) в Лісостепу України/ Садівництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник, 2021. Вип. 76. С. 52-65
3. FAOSTAT: веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC>.
4. Державна служба статистики України: офіційний веб-сайт. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvzu_reg.
5. Вирощування інтенсивних садів сливи на вегетативних підщепах: веб-сайт. URL: <http://sad-institut.com.ua>
6. Інтегрований захист плодових насаджень: навч. посіб.: за ред. д-ра с.-г. наук Ю.П.Яновського / Ю.П. Яновський, І.С. Кравець, І.В. Крикунов та ін. Київ: «Фенікс», 2015. 648 с.
7. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1: Стратегія / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер]; під ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, **2012**, 503 с.
8. Економіка та організація промислового садівництва України / [Шестопаля О.М., Рульєв В.А., Кондратенко П.В. та ін.]; за редакцією О.М. Шестопаля. – К.: ННЦ ІАЕ, 2010. – 334 с.
9. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур. Київ: Фенікс, 2019, 462 с.
10. Захист кісточкових культур від шкідників та хвороб /О. М. Лапа та ін. Київ, 2009. 53 с.
11. Загальна фітопатологія: навч. посібник. / В.В. Горяїнова, С.В. Станкевич, О.М.Батова, Л.В.Жукова/. Житомир: ПП «Рута», 2023. 378 с.
12. *Polystigma rubrum*. [Descriptions of Fungi and Bacteria]. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/DFB/20056401288>

13. Пінчук, Н. В., Вергелес, П. М., Коваленко, Т. М., Окрушко, С. Є.. Загальна фітопатологія. навч. посіб. /за ред. НВ Пінчук, ВНАУ. Вінниця, 2019. 272 с.
14. Визначник хвороб саду. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtney1466/files/migration/f/sad_bolezni_.pdf
15. Roberts HR, Pidcock SE, Redhead SC, Richards E, O'Shaughnessy K, Douglas B, Griffith GW Factors affecting the local distribution of *Polystigma rubrum* stromata on *Prunus spinosa*. Plant Ecology and Evolution 2018. 151(2): 278-283.
16. Плетнікова Н. Я. Фітопатогенний комплекс плодових кісточкових культур у Харківській області. 2017. ВХНАУ. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2017. № 1-2. С.134-142.
17. Yuldosheva DJ and Gulmurodova Sh.D The effect of temperature on the growth of fungi *Clasterosporium carpophilum* and *Monilia cinerea*./ European Journal of Agricultural and Rural Education. 2022. Vol.3. №8, Pp. 1-4.
18. Manners, John G. Principles of plant pathology. Cambridge University Press, 1993. 342 p.
19. Пілат Т. Г. Інфекція сливи звичайної збудником кластероспориозу – грибком *Clasterosporium carpophilum*. Захист рослин: навчальний посібник, 2011.
20. Blumeriella jaarii (Blumja) [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://gd.eppo.int/taxon/BLUMJA>
21. Розова Л. В.; Нагорна Л. В.; Куртова І. В. Шкідники та хвороби в насадженнях черешні (*Cerasus avium* Moench.) та персика (*Persica vulgaris* Mill.)/ Садівництво, 2015, Vol.70. Pp. 98-106.
22. Eisensmith, S. P., Jones, A. L., & Cress, C. E. Effects of interrupted wet periods on infection of sour cherry by *Coccomyces hiemalis*. Phytopathology/ 1982. Vol. 72. № 6. Pp.680-682.
23. Valiushkaite A. Investigation of Biological Peculiarities of *Blumeriella jaarii* /Proc. 6th Conf. EFPP 2002. Prague. Plant Protect. Sci. 2002. Vol.38 (Special Issue 2). Pp. 399–401.

24. Yuldosheva D., Nazarova O., Khujaev O.. Fungi that cause disease in almonds (*Stigmina carpophilua* (Lev), *Monilia cinerea* (schroet)) in the conditions of Uzbekistan and some of their biological characteristics. /Academia Repository, 2023, Vol.4. №9. Pp. 92-96.

25. Плєтнікова, Н. Я. Особливості розвитку моніліального опіку у насаджєннях кісточкових культур у Харківській області. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія, 2016, №1-2. 83–88.

26. Окрушко С.Є., Вергелєс П.М. Хвороби і шкідники лісових та садово-паркових культур: Навч. посіб. / За ред. С.Є. Окрушко: Вінниця: ВНАУ, 2020. 275 с.

27. Booth C. *Taphrina pruni*. [Descriptions of Fungi and Bacteria]. Descriptions of Fungi and Bacteria, 1981, 72: Sheet 713.

28. Aleksić, G., Popović, T., Milovanović, P., Živković, S., Stojanović, S., & Kuzmanović, S. Fungi diseases of plum. Biljni Lekar (Plant Doctor). 2010. Vol. 38. № 4/5. Pp.316-323.

29. Roques Alain. Damage to reproductive structures of broadleaf woody plants. In: Field guide for the identification of damage on woody sentinel plants. Wallingford UK: CABI, 2017. Pp.70-103.

30. Komatsu, M., Taniguchi, M., Matsushita, N., Takahashi, Y., & Hogetsu, T. Overwintering of *Taphrina wiesneri* within cherry shoots monitored with species-specific PCR. Journal of general plant pathology 2010. Vol.76. Pp. 363–369.

31. Vitasović-Kosić I., Hodak A., Łuczaj Ł., Marić M., Juračak J. Traditional Ethnobotanical Knowledge of the Central Lika Region (Continental Croatia) – First Record of Edible Use of Fungus *Taphrina pruni*. Plants, 2022, Vol.11. №22. Pp. 3133–3144.

32. Linfield C.A., Price D. Host range of plum anemone rust, *Tranzschelia discolor*. Transactions of the British Mycological Society. 1983. Vol.80. №1. Pp. 19-21.

33. Erincik Ö., Döken M. T. Host specialization of *Tranzschelia discolor* on stone fruits at the uredinial infection stage. *Phytoparasitica*. 2010. Vol.38. Pp. 455-461.

34. Scholler M.; Lutz M., Aime, M. C. Repeated formation of correlated species in *Tranzschelia* (Pucciniales). *Mycological Progress*. 2019. Vol. 18. Pp. 295–303.

35. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів / Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства № 397 від 16.07.2019

36. Ратушняк Л. К. Поширення та діагностика вірусу шарки сливи на півдні України: Дис... канд. біол. наук: 06.01.11 / УААН; Інститут захисту рослин. К., 2004, 152 с.

37. Ратушняк Л. К. Розповсюдженість шарки сливи в Україні // Вісник аграрної науки південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. Одеса: СМІЛ, 2003. Вип. № 4. С. 156–163.

38. Омелянчук Ю.В. потівірус шарки сливи – (Plum Pox Potyvirus). [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:<http://www.fitolab.rv.ua/articles/potivirus-sharki-sliv-plum-rox-potyvirus>

39. Юсько Л.С., Чумак В.О., Снігур Г.О. Попелиці – потенційні вектори вірусу шарки сливи в Закарпатті /Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія, 2008. Випуск 24. С. 96–99

40. Закон України «Про захист рослин» № 180–XIV від 14.10.1998 Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України. 1998. № 50–51. С. 310

41. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 2: Тактика / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер]; за ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2015. 784 с.

42. Яновський Ю.П. Програма захисту плодових культур. Київ: Фенікс, 2021. 146 с.

43. Factors affecting the local distribution of *Polystigma rubrum stromata* on *Prunus spinosa*. / Roberts H.R., Pidcock S.E., Redhead S.C. et al. *Plant Ecology and Evolution*. 2018. Vol.151. № 2. Pp. 278-283.

44. Матвієвський О.С. Комплексна система заходів щодо захисту плодових і ягідних насаджень від шкідників і хвороб / О.С. Матвієвський, В.П. Лошицький, О.С. Тertiшний та ін., К.: МСГ України, 1991. 52 с.

45. Denis Rusjan (2012). Copper in Horticulture, Fungicides for Plant and Animal Diseases. In Tech. - 298 p.

46. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. 2022 р. Видавництво: К.: Юнівест Медіа, 2022. - 1040 с.

47. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник / А.В. Кулешов, М.О. Білик; Харк. нац. аграр. ун-т. Х. 2014. 209 с.

48. Shcherbakova, T. I. The spectrum of antifungal effect of a preparation based on *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster against pathogens of agricultural crops.//*Știința Agricolă*. 2019 Vol. 1, Pp. 84-88

49. Development of fruit diseases of microbial origin during storage at treatment with antioxidant compositions / Serdyuk, M., Stepanenko, D., Priss, O., Kopylova, T. et al / *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol.11 (87). №3. Pp..45–51.

50. I.Shevchuk, P.Sobiczewski Efficiency of biofungicides against dominating diseases of cherries and plums under the different climatic conditions of Ukraine. *Phytopathologia Polonica*. 2006. Vol. 39. Pp.125-131.

51. Патика В.П. Пошук мікроорганізмів та обробки нових екологічно безпечних препаратів.// *Вісник Одес. Нац. ун-ту; Сек. Біологія*. 2011. Т. 6. № 4. С. 228–230.

52. Домарацький Є.О., Домарацький О.О., Козлова О.П. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід’ємний елемент екологізації технології вирощування. Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7–8 лютого 2019 р. Дніпро. 2019. С. 202–206.

53. Детальний опис кращих сортів сливи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://zounb.zp.ua/sites/default/files/news/2014/06/ppkk.pdf>
54. Методики випробування і застосування пестицидів. / Трибель С.О.; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
55. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільсько-господарських культур: навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.
56. Фітосанітарний моніторинг / М.М.Доля. Київ: ННЦІАЕ., 2004. 294 с.
57. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-29:2004, IDT)
58. Петрига О. М. Економіка аграрного підприємства: навчальний посібник / О. М. Петрига, Т. І. Яворська, Ю. О. Прус; за ред. О. М. Петриги, Т. І. Яворської. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2016. 498 с.
59. Про охорону праці: Закони України: Затв. Верховною Радою України від 14.10.1992 р. №2695-ХІІ// Законодавча база «LIGA Закон».
60. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Гандзюк М. П. – Київ: Каравела, 2003. 408 с.
61. Перелік допоміжних продуктів, дозволених для використання в органічному сільськогосподарському виробництві згідно з вимогами Стандарту міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва і переробки, що еквівалентний регламентам (ЄС) № 834/2007 та №889/2008. URL: <https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2019/05/List-of-inputs-2019.pdf>

ДОДАТКИ